

Null und Minus im Exponenten

MATHEMATIK • POTENZEN • HANDOUT UND ÜBUNG

Was ist 2^0 ? Was ist 2^{-3} ? Die Zwei null-mal hinschreiben, das geht nicht. Unsere Idee: **Die Potenzgesetze sollen weiter gelten.** Das Video zeigt es.

1 EXPONENT NULL

BEISPIEL

$2^3 = 2^{3+0} = 2^3 \cdot 2^0$, also $8 = 8 \cdot 2^0$. Mal 2^0 ändert nichts. Also ist $2^0 = 1$.

Probe mit dem 2. Gesetz: $2^3 : 2^3 = 8 : 8 = 1$ und $2^3 : 2^3 = 2^{3-3} = 2^0$.

EXPONENT NULL

Jede Zahl hoch null ist eins.

$$a^0 = 1 \quad (\text{für } a \neq 0)$$

BEISPIEL

$$5^0 = 1 \quad 10^0 = 1 \quad 100^0 = 1 \quad 1^0 = 1$$

TIPP Achtung: 2^0 ist **nicht** 0 und **nicht** 2. Es ist $2^0 = 1$.

2 NEGATIVE EXPONENTEN

BEISPIEL

$$2 = 2^1 = 2^{4-3} = 2^4 \cdot 2^{-3} = 16 \cdot 2^{-3} \quad \text{Denn } 4 + (-3) = 1.$$

$$16 \cdot \frac{1}{8} = 2. \text{ Also ist } 2^{-3} = \frac{1}{8} = \frac{1}{2^3}.$$

BEISPIEL

Ein Muster: Wird der Exponent um eins kleiner, teilen wir durch 2.

Potenz	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}
Wert	16	8	4	2	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$

NEGATIVER EXPONENT

Ein Minus im Exponenten macht aus der Potenz einen **Bruch**.

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

Besonders wichtig: $a^{-1} = \frac{1}{a}$ ist der **Kehrwert** von a .

BEISPIEL

$$5^{-1} = \frac{1}{5} \quad 3^{-2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9} \quad 10^{-2} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{100}$$

 **TIPP** Achtung: 2^{-3} ist **nicht** -8 . Ein negativer Exponent macht das Ergebnis nicht negativ. $2^{-3} = \frac{1}{8}$ ist positiv und kleiner als 1.

3 AUSBLICK

Kann der Exponent auch ein Bruch sein, zum Beispiel $4^{\frac{1}{2}}$? Ja! Das lernen wir später, wenn wir die **Wurzeln** kennen.

4 PÄCKCHENAUFGABEN

AUFGABE 1



Rechne aus.

a) 7^0 b) 10^0 c) 1^0 d) 125^0 e) $2^0 + 3^0$ f) $5 \cdot 4^0$

Tipp Bei f) rechnest du zuerst $\sqrt[4]{0}$ aus.

AUFGABE 2



Schreibe als Bruch.

a) 2^{-1} b) 3^{-1} c) 10^{-1} d) 2^{-2} e) 5^{-2} f) 10^{-3}



LÖSUNGEN

A1: a) 1 b) 1 c) 1 d) 1 e) $1 + 1 = 2$ f) $5 \cdot 1 = 5$

A2: a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{1}{3}$ c) $\frac{1}{10}$ d) $\frac{1}{4}$ e) $\frac{1}{25}$ f) $\frac{1}{1000}$

A3: 27, 9, 3, 1, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{27}$ und 1000, 100, 10, 1, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$

A4: a) 2^{-5} b) 7^{-2} c) 4^{-1} (oder 2^{-2}) d) 3^{-2} e) 10^{-3}

A5: a) falsch: $5^0 = 1$ b) falsch: $2^{-3} = \frac{1}{8}$ c) richtig d) richtig e) falsch: $3^{-2} = \frac{1}{9}$ f) falsch: $6^0 = 1$

A6: a) $2^{3+(-3)} = 2^0 = 1$ b) $5^{2-4} = 5^{-2} = \frac{1}{25}$ c) $10^{-2+5} = 10^3 = 1000$ d) $3^0 = 1$ e) $2^{-2} = \frac{1}{4}$